

Fluid cooled electric machine

Patent number: JP2005504493T

Publication date: 2005-02-10

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: H02K9/19; H02K11/00

- european:

Application number: JP20020574208T 20020315

Priority number(s): DE20011012799 20010316; WO2002EP02909 20020315

Also published as:



WO02075901 (A1)

EP1368882 (A1)

US2004164625 (A)

EP1368882 (B1)

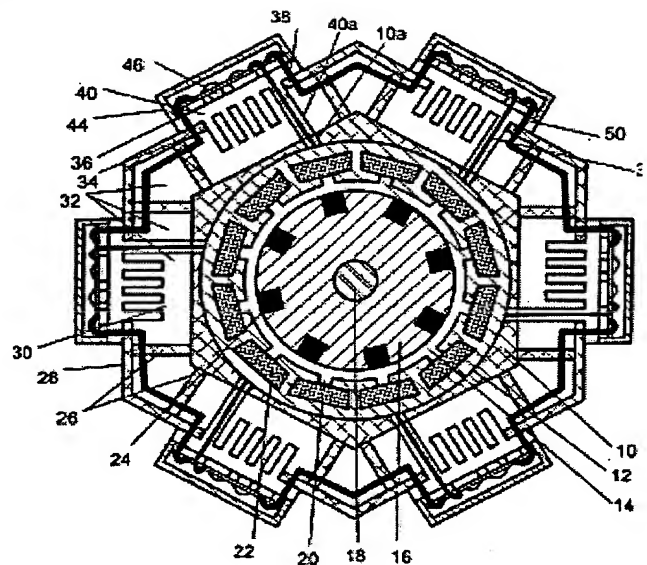
DE10112799 (C1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP2005504493T

Abstract of corresponding document: **US2004164625**

The invention concerns a fluid-cooled electrical machine with a housing in which are arranged a stator and a rotor with stator and/or rotor coils, wherein the electrical machine is coupled heat-conductively with a cooling device arranged on its periphery and connected with an electronic power control. The electronic power control is divided into several modules, each of which are electrically connected with at least one of the stator and/or rotor coils, wherein the modules are arranged distributed on the periphery of the electrical machine and coupled heat-conductively with the cooling device.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-504493

(P2005-504493A)

(43) 公表日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int. Cl.⁷

H02K 9/19

H02K 11/00

F1

H02K 9/19

H02K 11/00

A

X

テーマコード (参考)

5H609

5H611

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2002-574208 (P2002-574208)
 (86) (22) 出願日 平成14年3月15日 (2002. 3. 15)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年9月10日 (2003. 9. 10)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2002/002909
 (87) 国際公開番号 W02002/075901
 (87) 国際公開日 平成14年9月26日 (2002. 9. 26)
 (31) 優先権主張番号 101 12 799.5
 (32) 優先日 平成13年3月16日 (2001. 3. 16)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

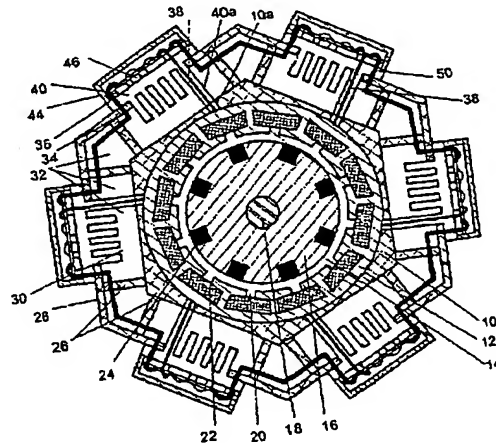
(71) 出願人 502337882
 コンパクト ダイナミックス ゲゼルシャ
 フト ミット ベシュレンクテル ハフツ
 ング
 ドイツ連邦共和国, 8 2 3 1 9 シュタル
 ンベルク, ガウティンガー シュトラーセ
 6
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100092624
 弁理士 鶴田 準一
 (74) 代理人 100102819
 弁理士 島田 哲郎
 (74) 代理人 100110489
 弁理士 篠崎 正海

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体冷却型電気機械

(57) 【要約】

本発明は、ステータコイル及び／又はロータコイルを備えた、ステータとロータとが配列されたハウジングを有する、流体冷却型電気機械に関する。該流体冷却型電気機械が、その周囲に配置された冷却装置と熱伝導可能に接続され、かつ電力制御装置へ接続されている。該電力制御装置がいくつかのモジュールに分割されていて、該モジュール各々が該ステータコイル及び／又はロータコイルの少なくとも一つへ電氣的に接続されており、該モジュールが、該流体冷却型電気機械の周囲に分散配置され、かつ該冷却装置の外側にあるいは内側に、放射状に配置され熱的に接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ステータコイル及び／又はロータコイル（22, 24）を備えた、ステータ（12）とロータ（16）とが配列されたハウジング（10）を有する、流体冷却型電気機械であって、
該流体冷却型電気機械が、その周囲に配置された冷却装置（30）と熱伝導可能に接続され、かつ電力制御装置へ接続されていて、該電力制御装置がいくつかのモジュール（36）に分割されていて、該モジュール（36）各々が該ステータコイル及び／又はロータコイル（22, 24）の少なくとも一つへ電氣的に接続されており、該モジュール（36）が、該流体冷却型電気機械の周囲に分散配置され、かつ該冷却装置（30）の外側にあるいは内側に、放射状に配置され熱的に接続されており、流体チャンネル（32）が該冷却装置（30）を貫通している、流体冷却型電気機械において、
該冷却装置（30）は、その内壁面あるいは外壁面に、少なくとも一つの該流体チャンネル（32）用の、開口部（34）の少なくとも一つを有していて、該流体チャンネル（32）の開口部に、該モジュール（36）の一つに取りつけられた冷却要素（40）が突出していることを特徴とする、流体冷却型電気機械。

【請求項 2】

該流体チャンネル（32）に突出している該冷却要素（40）が、該流体チャンネル（32）を流れている流体に乱流を発生するようになっていることを特徴とする、請求項 1 に記載の流体冷却型電気機械。

【請求項 3】

該流体チャンネル（32）に突出している該冷却要素（40）及び／又は該モジュール（36）のカバー（44）が、非鉄金属、好ましくは銅のあるいはアルミニウムの含有材料、又はセラミック、好ましくは酸化アルミニウム及び／又は窒化アルミニウム及び／又は炭化ケイ素含有材料で作られていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の流体冷却型電気機械。

【請求項 4】

ステータコイル及び／又はロータコイル（22, 24）と、該電力制御装置の該それぞれのモジュール（36）とを接続する電線（38）が、ハウジング（10）の中にほぼ放射状に配線されていることを特徴とする、請求項 1 - 3 のいずれか一項に記載の流体冷却型電気機械。

【請求項 5】

該ハウジング（10）の中又は上に、電線（50）が、該電力制御装置の該それぞれのモジュール（36）を一体に接続してかつほぼそれらの周囲に沿って配線されていることを特徴とする、請求項 1 - 4 のいずれか一項に記載の流体冷却型電気機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明の背景

本発明は、ハウジングを備えた流体冷却型電気機械に関するものであって、そのハウジングには、ステータコイル及び／又はロータコイルを備えた、ステータ及びロータが配列されている。流体冷却型電気機械は、その周囲に配置された冷却装置へ熱伝導可能に接続されていて、かつ電力制御装置へ接続されている。流体冷却型電気機械が、用途分野に応じて、オイルあるいは水により冷却されていて、流体はポンプにより循環されており、ポンプは電気機械自身により又は独立した駆動装置により駆動されている。

【0002】

用語の定義

用語“電気機械”は内部ロータ又は外部ステータ形式の電氣的回転機械を意味している。電気機械は電動モータ及び発電機であってもよい。本発明は、あらゆるタイプ（同期機、非同期機及び磁気抵抗機、永久励起機あるいは同様なもの）の回転機械に適用される。

【背景技術】

【0003】

従来技術

従来技術において、周波数変換器を用いて電気機械、とくに交番磁界機を運転することは公知である。通常これらの周波数変換器は、電気機械の位相数に等しい数の、コントロールエレクトロニクスから制御信号を供給されるハーフブリッジ装置を含んでいる。従って、電気機械がモータとして、又は発電機として運転されるかに応じて、電力は、回転速度及び必要トルクのために電気機械へ供給されるか、又は電力は、電気機械から取り出され、消費者に必要とされる量と位相状態に変換されるかのどちらかである。周波数変換器は、電気機械から独立に配置され、かつ外相電力ケーブルを介して電気機械へ接続されている。 10

【0004】

電気機械用の電力用エレクトロニクスの配置構成は特許文献1に開示されている。その概念は、エレクトロニクスをヒートバスクーラに配置することであって、電力供給、制御エレクトロニクス用制御信号等は、カプセルのベースにおける中央開口部を介して、圧力密閉形密封装置へ供給されている。

【0005】

特許文献2は、コンバータを介して供給された電気駆動モータを備えた自動車用駆動装置を開示している。駆動モータのハウジングに取り付けられた冷却管が、駆動モータの外周囲に配置されている。コンバータのコンポーネントは、二つのアセンブリに分割され、各々が駆動モータのハウジングに独立的に配置され、各々は、これらの冷却管に取りつけたベースプレートを通じて駆動モータの冷却管へ熱伝導可能に接続されている。 20

【0006】

特許文献3は、二つのステータ巻線を備えた、流体冷却型発電機を開示している。各々の巻線はそれ自身の整流器ブロックへ接続されている。

【0007】

特許文献4は電気自動車の電気モータを制御するための制御装置を開示していて、その制御装置において、ハウジングボデーと一体化された機能ユニットが、独立した機能モジュールとして構成され、かつ機能的にも空間的にもお互いに独立している。

【0008】

特許文献5は、一つ以上の、半ブリッジあるいは完全ブリッジ形状の、お互いにモジュラー様式に作られた数個の半導体要素を備えた流体冷却型電力用トランジスタ装置を開示している。 30

【0009】

特許文献6が、冷却装置を備えた、自動車用交流発電機を開示していて、冷却装置は冷却剤循環通路を有していて、その循環通路は、内部に流体通路を、外部に冷却剤を供給することができる。循環通路の外面に配列されているのは、整流器及び電圧調整器である。

【0010】

特許文献7が、自動車用交流発電機を開示していて、交流発電機は、冷却剤用の供給ラインと出口ラインとを備えたサンプの内部に配置されたハウジングを有している。ハウジングカバーが冷却剤用の開口部を有していて、整流器及びレギュレータが、カバーの外部に開口部に対向して取り付けられている。 40

【0011】

特許文献8が電気機械を開示していて、その巻線は流体冷却装置に接触している熱交換器の中にある。流体冷却装置は、冷却チャンネルにおいて冷却剤の強制流を発生していて、その冷却チャンネルは巻線と共に一つのアセンブリになっている。

【0012】

これらにおける問題は、電気機械と周波数変換器との間の電線による、配線の複雑さ及び必要とされる電磁遮へいである。周波数変換器側と電気機械側との両者における、著しい数のプラグコネクタの必要性もある。周波数変換器の電力用エレクトロニクスの冷却も必 50

要とされる。さらなる問題は、そのような密閉形周波数変換器を、圧力密閉カプセルを開くことなく補修することが、不可能なことである。カプセルのシーリングは著しい労力を必要としている。マイナーな欠点ではあるが、密閉形周波数変換器は、全体として交換されねばならない。

【特許文献 1】

独国特許出願公開第 4 2 3 0 5 1 0 号明細書

【特許文献 2】

独国特許出願公開第 4 3 1 1 5 1 8 号明細書

【特許文献 3】

独国特許出願公開第 3 9 4 1 4 7 4 号明細書

【特許文献 4】

独国特許第 1 9 6 4 5 6 3 5 号明細書

【特許文献 5】

独国特許出願公開第 4 2 1 7 2 8 9 号明細書

【特許文献 6】

独国特許出願公開第 4 0 3 8 6 6 3 号明細書

【特許文献 7】

独国特許出願公開第 4 1 3 1 4 6 3 号明細書

【特許文献 8】

独国特許出願公開第 4 2 4 4 7 2 1 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明の目的

本発明の目的は、前述の欠点がなく、安価に生産することができて、さらに信頼のおける運転が可能なタイプの電気機械を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明による解決方法

本発明による解決方法は、ステータコイル及び／又はロータコイルを備えた、ステータとロータとが配列されたハウジングを有する、流体冷却型電気機械であって；該流体冷却型電気機械が、その周囲に配置された冷却装置と熱伝導可能に接続され、かつ電力制御装置へ接続されている。該電力制御装置がいくつかのモジュールに分割されていて、該モジュール各々が該ステータコイル及び／又はロータコイルの少なくとも一つの電気的に接続されており、該モジュールが、該流体冷却型電気機械の周囲に分散配置され、かつ該冷却装置の外側にあるいは内側に、放射状に配置され熱的に接続されている。

【0015】

内部ロータ機械のために、冷却装置が電気機械の外周囲に配置されていて、電力制御装置のモジュールは、冷却装置の外部に放射状に配列されている。外部ロータ機械のために、内部のステータ及びそのコイルが内部（円筒状リング）の冷却装置により冷却されていて、モジュールは、冷却装置の内周囲に配列されている。冷却装置は、そこを通過する流体チャンネルを有している。これらの流体チャンネルは、電気機械をヘリカル状に囲んでいるか、あるいは電気機械の回転軸とほぼ同軸に通っているかである。

【0016】

冷却装置は、自身の外壁面又は内壁面に少なくとも流体チャンネルへ達する、少なくとも一つの開口部を有していて、電力制御装置のモジュールの一つに配置された冷却要素が開口部の中へ突出している。冷却要素は、例えばリブ、ウェブ又はピンとして形成されている。

【0017】

電気機械のための電力制御用エレクトロニクスを分離して、配置し冷却するかわりに、本

発明による解決方法は、いかにして、電気機械と電力制御用エレクトロニクスとを一体化し、かつそれらを同一の冷却装置で冷却するかについて説明している。このことはスペース及びコストに著しく有役なことである。どのような補修が必要となったにしても、単に、一つあるいは数個の損傷したモジュールと、一部の電力制御用エレクトロニクスとを交換することは、非常に簡単で低コストである。さらに、本発明は、電磁氣的放射干渉の遮へいの著しい低減を可能にしている。というのは、高周波数において電力を導電している電線が、従来の一分離一配置に比較して著しく短縮されているからである。さらに回路の複雑さも著しく低減されている。というのは、従来電気機械に使用されていた分相器レールが省かれたからである。

【0018】

冷却装置は、製作時に電気機械のハウジングに一体化されていてもよい。このことは、例えば鋳鉄のハウジングを用いることにより比較的容易に可能なものとなる。というのは、流体チャンネルを備えた冷却装置は、ハウジング壁面の中に容易に鑄造することができるからである。とくに、電気機械が自動車における補助的駆動装置として使用される場合、 $-35^{\circ}\text{C}/+105^{\circ}\text{C}$ の範囲の運転温度が保証されねばならないので、好ましくは、冷却装置に一体化されたステータ支持部が鉄から作られている。

【0019】

電気機械と電力制御装置のモジュールとの両者からの熱放散を改善するために、流体チャンネルの中へ突出している冷却要素は、流体チャンネルを流れている流体に乱流を発生するようにになっている。このことは、例えば、流体流れに直交的に配列されたバッフルプレート、又はお互いに対面してあるいは対面せずに配向された偏流羽根、又は同様なものにより達成される。

【0020】

電力制御モジュールにおける出力半導体 (MOS-FETs, IGBTs, Schottky diodes等) の、すぐれた電氣的絶縁と同時にすぐれた熱的接続とのために、流体チャンネルへ及び/又はモジュールカバーへ突出している冷却要素は、非鉄金属、好ましくは銅あるいはアルミニウムを含んでいる材料、又はセラミック、好ましくはアルミニウム合金、及び/又は炭化ケイ素を含んでいる材料で作られている。材料の組合せは、冷却剤ケーシング及び/又は冷却剤に対して絶縁が可能なように選択されるべきである。特に利点のある実施態様において、流体チャンネルへ及び/又はモジュールカバーへ突出している流体チャンネルは、片面又は両面が、金属、例えば銅で塗膜されたセラミック材料で作られていて、その金属に冷却ラグが取り付けられるか、又は形成されている。

【0021】

モジュールに配置された電力制御装置コンポーネントを、最短でステータコイル及び/又はロータコイルへ接続するために、電線が、ハウジング内にほぼ放射状に配線されていて、ステータコイル及び/又はロータコイルからそれぞれの電力制御装置のモジュールへ接続している。

【0022】

さらに、ハウジングの中あるいは上に、電線が、ほぼ周囲に沿って配線されていて、個々の電力制御モジュールを接続している。従って、第一に制御信号が、第二に必要な電力が、モジュールへ分配され (モータ運転の場合)、又は個々のモジュールから取り出される (発電モードの場合)。

【0023】

図面は、変更可能な実施態様における本発明の詳細を図示している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図1における流体冷却型電気機械は、内部ロータマシンとして形成された回転磁場マシンである。本機械はステータ12と、エアーギャップ14により隔てられた、シャフト18を備えたロータ16が配列されたハウジング10を有している。ステータ12は、お互いに積層されたプレートにより形成されていて、さらにステータコイル22を保持するた

10

20

30

40

50

めに内周面に向かって開いている溝 20 を有している。

【0025】
ロータ 16 も、お互いに積層されたプレートにより形成されていて、さらにロータの外周
囲に沿って等間隔で配列された、シャフト 18 に同軸な短絡ケージのロッド 24 を有して
いる。

【0026】
ハウジング 10 が外側面にほぼ放射状のウェブ 26 を有していて、そのウェブ 26 は、ハ
ウジング 10 の外側面とケーシング 28 と共に冷却装置 30 を形成している。この冷却装
置 30 はシャフト 18 と同軸に配向された冷却チャンネル 32 を有している。電気機械あ
るいはそのステータ 12 は、ハウジング 10 の外側面を介して冷却装置 30 の冷却チャン
ネル 32 へ熱的に接続されている。冷却装置 30 の冷却チャンネル 32 には、水又はオイ
ルが、熱交換器（図示されていない）の中を循環し、電気機械から放射された熱エネルギ
を周囲へ放散している。

【0027】
冷却装置 30 のケーシング 28 はいくつかの開口部 34 を有していて、開口部 34 各々か
ら、電力制御装置のモジュール 36 が突出している。各モジュール 36 は、ほぼ放射状に
配線された電線 38 によりステータコイル 22 の一つへ電気的に接続されている。

【0028】
モジュール 36 が、電気機械の外周に、開口部に対応して配列されていて、さらに冷却チ
ャンネル 32 の中へ突出している冷却要素 40 を介して冷却装置 30 へ熱的に接続されて
いる。電力制御モジュール 36 と電気機械とからの熱放散を改善するために、冷却要素 4
0 は、流体チャンネル 32 内部を流れる水又はオイルに乱流を発生するようになっている
。冷却要素 40 がウェブ 40a を有していて、そのウェブ 40a は、流体チャンネル 32
を放射状に横切って、ハウジング 10 の外壁面を貫通し、開口部 10a の中をステータ 1
2 又はそれぞれのステータコイル 22 まで延伸している。ウェブ 40a の中で、電線 38
がモジュール 36 からそれぞれのステータコイル 22 へガイドされている。代りに、電線
38 が冷却装置 30 のあるウェブ 26 の中で、モジュール 36 からそれぞれのステータコ
イル 22 へガイドされていてよい。

【0029】
電力制御装置のモジュール 36 は、ほぼ立方形状であって、外部カバー 44 と冷却要素 4
0 との間にエレクトロニクス含出力半導体 46 を有している。熱損失を生じる出力半導
体 46 は、冷却要素 40 へ熱的に接続されている。

【0030】
モジュール 40 のカバー 44 は銅あるいはアルミニウムを含有した材料で作られていて、
冷却要素 40 は酸化アルミニウム、窒化アルミニウム又は炭化ケイ素で作られている。

【0031】
コントロールエレクトロニクスの作動の協調のためと、それぞれの電力制御装置のモジュ
ール 36 を共に接続のためとに、ハウジング 10 の外壁面とケーシング 28 との間には、
ほぼ周囲に沿って、電力と制御信号との供給あるいはアウトプット用の電線 50 が配線さ
れている。

【0032】
電線 38, 50 の各通路はシールされているが、これ以上詳述はしない。同様に、ケーシ
ング 28 の開口部 34 における冷却要素 40 の接触面は対応するシールが取り付けられて
いる。

【0033】
図面は、単に本発明の原理を例示しかつ説明するものであって；本発明の実施態様におけ
る寸法及びプロポーシオンが図面と異なってもよいことは、理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】 図 1 は、本発明における流体冷却型電気機械の概略断面図である。

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

1990年12月15日

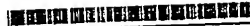
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/075901 A1

MTN, MW, NX, NY, ND, NZ, OM, PM, PL, PT, RD, RI,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UB,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/075901 A1

WO 02/075901 A1



(84) Bezeichnungspatente regional: ARUP-Patent (CH, 11M, KJ, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UK, VM, ZW),
europäisches Patent (AM, AZ, BY, EG, EP, MD, MI, TI,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK),
DAPI-Patent (BY, CA, CH, CO, CL, CM, DA, GN, GG, GW,
MH, MR, NE, SN, TD, TU).

Veröffentlicht:
— in internationalem Recherchebericht

vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird nicht als Änderung
angesehen

Zur Erklärung der Zweischritt-Codes sind die weiteren
Abkürzungen und auf die Erklärungen ("Guidelines Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gesetze verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Dualgeschwindigkeit elektrische Maschine mit einem Gehäuse, in dem ein Stator und
ein Rotor mit Stator- und/oder Rotorkontakten angeordnet sind, wobei die elektrische Maschine mit einer im Umlauf angeord-
neten Kohlebürste wärmeisoliert getrennt und mit einer elektronischen Leistungselektronik verbunden ist. Die elektronische
Leistungselektronik ist in mehreren Modulen aufgeteilt, die jeweils mit wärmeisolierten Stator- und/oder Rotorkontakten elek-
trisch verbunden sind, wobei die Module im Umlauf der elektrischen Maschine verteilt angeordnet und mit der Kühlungswärme
wärmeisoliert getrennt sind.

WO 02/075901

PCT/EP02/02969

-1-

Fluidgekühlte elektrische MaschineBeschreibung5 Hintergrund der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine fluidgekühlte elektrische Maschine mit einem Gehäuse, in dem ein Stator und ein Rotor, mit Stator- und/oder Rotorspulen angeordnet sind, wobei die elektrische Maschine mit einer an ihrem Umfang angeordneten Kühleinrichtung wärmeleitend gekoppelt ist, und mit einer elektronischen Leistungsansteuerung verbunden ist.

10 Fluidgekühlte Maschinen werden je nach Einsatzgebiet entweder mit Öl oder mit Wasser gekühlt, wobei das Fluid durch eine Pumpe gefördert wird, die entweder durch die elektrische Maschine selbst oder durch einen separaten Antrieb betätigt wird.

Begriffsdefinitionen

15 Unter einer elektrischen Maschine wird hierbei eine elektrische Maschine in Form einer Innen- oder Außenläufermaschine verstanden. Eine elektrische Maschine kann hierbei sowohl ein elektrischer Motor als auch ein elektrischer Generator sein. Die Erfindung kommt insbesondere bei Drehmaschinen aller Art (Synchron-, Asynchron-, Reluktanzmaschinen, Permanentterregte Maschinen oder dergl.) zum Einsatz.

20

Stand der Technik

Im Stand der Technik ist es bekannt, elektrische Maschinen, insbesondere Wechselfeldmaschinen, mit sog. Frequenzumrichtern zu betreiben. Üblicherweise enthalten diese Frequenzumrichter eine der Anzahl der Phasen der elektrischen Maschine entsprechende Anzahl von Halbbrückenanordnungen, die von einer Ansteuerelektronik mit Steuersignalen gespeist wird. Damit wird - je nach dem ob die elektrische Maschine als Motor oder als

25 Generator betrieben wird - die elektrische Leistung der elektrischen Maschine entweder für die gewünschte Drehzahl und das gewünschte Drehmoment zugeführt oder der elektrischen Maschine die elektrische Leistung entnommen und für den nachgeschalteten

30 Verbraucher in die gewünschte Betrags- und Phasenlage umgesetzt. Dabei sind die Frequenzumrichter separat von den elektrischen Maschinen angeordnet und mit diesen über mehrphasige Leistungskabel verbunden.

Ein Beispiel ein der derartigen Konfiguration einer Leistungselektronik für eine elektrische Maschine ist in der DE 42 30 510 A1 beschrieben. Hierbei wird das Konzept verfolgt, die

35 Elektronik in einer Siedebodkühlung anzuordnen, wobei dieser druckdicht gekapselten

WO 02/075901

PCT/EP02/02909

-2-

Anordnung die Stromzuführungen, die Ansteuersignale für die Steuerelektronik etc. über eine zentrale Öffnung im Boden der Kapsel zugeführt werden.

5 Aus der DE 43 11 518 A1 ist eine Antriebseinrichtung für ein Fahrzeug mit einem über einen Umrichter gespeisten elektrischen Antriebsmotor bekannt. Am Außenumfang des Antriebsmotors sind an einem Gehäuse des Antriebsmotors anliegende Kühlrohre angeordnet. Bauelemente des Umrichters sind auf zwei getrennt am Gehäuse des Antriebsmotors angeordnete Beugruppen verteilt und stehen jeweils über eine Basisplatte, welche auf den Kühlrohren des Antriebsmotors aufliegt, in wärmeleitender Verbindung mit diesen Kühlrohren.

10 Aus der DE 39 41 474 A1 ist ein flüssigkeitsgekühlter elektrischer Generator mit zwei Ständerwicklungen bekannt, die jeweils mit eigenen Gleichrichterblöcken elektrisch verbunden sind.

15 Die DE 196 45 635 C1 offenbart ein Steuergerät zur Ansteuerung des Elektromotors von Kraftfahrzeugen, bei dem in einem Gehäusenkörper integrierte Funktionseinheiten als separate Funktionsmodule ausgebildet sind und sowohl funktionell als auch räumlich voneinander separiert sind.

20 Die DE 42 17 289 A1 offenbart eine flüssiggekühlte Leistungstristoranordnung mit mehreren Halbleiterelementen, die nebeneinander, in Form von einer oder mehreren Halb- oder Vollbrücken modular aufgebaut sind.

25 Aus der DE 40 38 663 A1 ist eine Wechselstromlichtmaschine für Fahrzeuge mit einer Kühleinrichtung bekannt, wobei die Kühleinrichtung eine Umlaufbahn für Kühlflüssigkeit aufweist, die innen einen Fließweg hat und von außen mit Kühlflüssigkeit beliefert werden kann. An einer Außenfläche der Umlaufbahn sind ein Gleichrichter und ein Spannungsregler angeordnet.

30 Die DE 41 31 463 A1 offenbart einen Wechselstromgenerator für ein Kraftfahrzeug mit einem Gehäuse, welches sich im Inneren einer Wanne mit Zu- und Ableitungen für eine Kühlflüssigkeit befindet. Ein Deckel des Gehäuses weist Durchbrüche für die Kühlflüssigkeit

WO 02/075901

PCT/KP02/02949

-3-

auf, wobei eine Gleichrichtereinheit und ein Regler an der Außenseite des Deckels gegenüber den Durchbrüchen befestigt sind.

5 Die DE 42 44 721 A1 offenbart eine elektrische Maschine, deren Wicklungen in Wärmetauschkontakt mit einer Fluidkühlanordnung stehen. Die Kühlanordnung erzeugt in einem mit den Wicklungen zu einer Baueinheit vereinigten Kühlfluidkanal eine Zwangsströmung eines Kühlfluids.

10 Problematisch ist hierbei vor allem der Verkabelungsaufwand und die durch die Leitungen zwischen der elektrischen Maschine und dem Frequenzumrichter erforderliche elektromagnetische Abschirmung. Außerdem fällt ein erheblicher Bedarf an Leistungssteckverbindern sowohl auf der Seite des Frequenzumrichters als auch auf der Seite der elektrischen Maschine an. Auch die Kühlung der Leistungselektronik des Frequenzumrichters erfordert nennenswerten Aufwand. Ein weiteres Problem besteht darin, dass
15 die Reparatur eines solchen gekapselten Frequenzumrichters praktisch nicht möglich ist ohne die druckdichte Kapsel zu öffnen. Das Verschließen der Kapsel ist nur mit erheblichem Aufwand möglich. Damit führen selbst geringfügige Defekte an dem gekapselten Frequenzumrichter dazu, dass dieser nur als Ganzes ausgetauscht werden kann.

20 Der Erfindung zugrundeliegendes Problem

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, elektrische Maschinen der eingangs genannten Art, die die obigen Nachteile vermeiden und eine kompakte, kostengünstig herstellbare und im Betrieb zuverlässige Anordnung bereitstellen.

25 Erfindungsgemäße Lösung

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in einer fluidgekühlten elektrischen Maschine, mit einem Gehäuse, in dem ein Stator und ein Rotor mit Stator- und/oder Rotorspulen angeordnet sind, wobei die elektrische Maschine mit einer an ihrem Umfang
30 angeordneten Kühleinrichtung wärmeleitend gekoppelt und mit einer elektronischen Leistungsansteuerung verbunden ist. Die elektronische Leistungsansteuerung ist in mehrere Module aufgeteilt, die jeweils mit wenigstens einer der Stator- und/oder Rotorspulen elektrisch verbunden sind, wobei die Module am Umfang der elektrischen Maschine verteilt
35 angeordnet und mit der Kühleinrichtung radial außen- oder innenliegend angeordnet und wärmeleitend gekoppelt sind.

WO 02/075901

PCT/EP02/01949

-4-

Bei Innenläufermaschinen ist die Kühleinrichtung am äußeren Umfang der elektrischen Maschine angeordnet, wobei die Module der elektronischen Leistungsansteuerung an der Kühleinrichtung radial außenliegend angeordnet sind. Bei Außenläufermaschinen wird die Kühlung des innenliegenden Stators und dessen Spulen durch eine innenliegende (ringzy-

5 linderförmige) Kühleinrichtung bewirkt, an deren Innenumfang die Module angeordnet sind. Die Kühleinrichtung ist von Fluidkanälen durchzogen. Diese können die elektrische Maschine entweder wendelförmig umgeben oder im wesentlichen koaxial zur Rotations-

10 achse der elektrischen Maschine verlaufen.

Dabei hat die Kühleinrichtung an ihrer Außen- oder Innenwand wenigstens eine zu wenigstens einem der Fluidkanäle reichende Öffnung, in die an einem der Module der elektronischen Leistungsansteuerung angeordnete Kühlelemente hineinragen. Diese Kühlelemente können zum Beispiel rippen-, steg-, oder stiftförmig ausgestaltet sein.

15 Anstatt wie bisher die Leistungs-Ansteuerungselektronik für die elektrische Maschine von dieser getrennt anzuordnen und zu kühlen, beschreibt die erfindungsgemäße Lösung den Weg, die elektrische Maschine und die Leistungs-Ansteuerungselektronik zu integrieren und durch die gleiche Kühleinrichtung zu kühlen. Dies spart erheblich Platz und Kosten. Außerdem ist es bei einer ggf. notwendigen Reparatur erheblich einfacher und kostengünstiger, lediglich ein oder mehrere defekte Module, und nicht die Leistungs-

20 Ansteuerungselektronik als Ganzes auszutauschen. Weiterhin erlaubt die Erfindung, den Abschimmungsaufwand gegen elektromagnetische Störstrahlung erheblich zu reduzieren, da die hochfrequente Leistung führenden Leitungen sehr viel kürzer als bei herkömmlichen getrennten - Anordnungen sind. Außerdem reduziert sich der Verschaltungsaufwand erheblich, da die bisher üblichen Phasenvertellerschienen auf der Maschinenseite entfallen können.

Die Kühleinrichtung kann in das Gehäuse der elektrischen Maschine bereits bei dessen Herstellung integriert sein. Dies ist zum Beispiel bei Gehäusen aus Gusseisen relativ einfach möglich, da hierbei die Kühleinrichtung mit ihren Fluidkanälen an der Wandung des Gehäuses auf einfache Weise ausgeformt werden kann. Vorzugsweise ist der Statorträger mit der integrierten Kühlung aus Eisen gefertigt; insbesondere wenn die elektrische Maschine als Hilfsantrieb in einem KFZ eingesetzt wird, da hierbei ein Betriebs-

30 Temperaturbereich von $-35^{\circ}\text{C}/+150^{\circ}\text{C}$ sichergestellt werden muss.

WO 02/075901

PCT/JP02/02969

-5-

Zur Verbesserung der Wärmeableitung sowohl aus der elektrischen Maschine als auch von den Modulen der elektronischen Leistungssteuerung sind die in die Fluidkanäle hineinragenden Kühlelemente so gestaltet, dass sie in dem in den Fluidkanälen strömenden Fluid turbulente Strömungen verursachen. Dies erfolgt zum Beispiel durch quer zum Fluidstrom angeordnete Prallplatten, aufeinander zu oder voneinander weg orientierte Leitschaufeln oder dergl.

Für eine gute elektrische Isolierung und eine gleichzeitige gute thermische Ankopplung der in den Modulen der elektronischen Leistungssteuerung befindlichen Leistungshalbleiter (MOS-FETs, IGBTs, Schottky-Dioden etc.) sind die in die Fluidkanäle hineinragenden Kühlelemente und/oder die Abdeckungen der Module aus Nicht-Eisenmetall, vorzugsweise Kupfer oder Aluminium enthaltendem Material, oder aus Keramik, vorzugsweise aus Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid, und/oder Siliziumkarbid enthaltendem Material gebildet. Die Materialkombination ist dabei so zu wählen, dass eine Isolierung gegen den Kühlmantel bzw. das Kühlfluid möglich ist. In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die in die Fluidkanäle hineinragenden Kühlelemente und/oder die Abdeckungen der Module aus ein- oder beidseitig mit Metall, zum Beispiel Kupfer beschichtetem Keramikmaterial mit aufgesetzten oder angeformten Kühlfahnen gebildet.

Um die in den Modulen befindlichen Komponenten der elektronischen Leistungssteuerung mit den Stator- und/oder Rotorspulen auf möglichst kurzem Wege zu verbinden, sind in dem Gehäuse im wesentlichen radial orientierte Leitungen angeordnet, welche von den Stator- und/oder Rotorspulen zu den jeweiligen Modulen der elektronischen Leistungssteuerung reichen.

Weiterhin sind in oder an dem Gehäuse im wesentlichen entlang des Umfangs orientierte Leitungen angeordnet, welche die jeweiligen Module der elektronischen Leistungssteuerung miteinander verbinden. Damit können zum einen Ansteuersignale und zum anderen die erforderliche elektrische Leistung an die Module verteilt werden (im Motorbetrieb) bzw. von den einzelnen Modulen abgegriffen werden (im Generatorbetrieb).

PCT/JP2002/01969

WO 02/075901

-6-

Kurzbeschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung sind Details der Erfindung in unterschiedlichen Ausführungsformen veranschaulicht.

- 5 Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht durch eine fluidgekühlte elektrische Maschine gemäß der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnung

- 10 Die in Fig. 1 veranschaulichte fluidgekühlte elektrische Maschine ist eine als Innenläufer ausgebildete Drehfeldmaschine. Diese Maschine hat ein Gehäuse 10, in dem ein Stator 12 und, durch einen Luftspalt 14 getrennt, ein Rotor 16 mit einer Welle 18 angeordnet sind. Der Stator 12 ist durch übereinander gestapelte Bleche gebildet und hat zur Innenumfangsfläche hin offene Nuten 20 zur Aufnahme von nur angedeuteten Statorspulen 22. Der Rotor 16 ist ebenfalls durch übereinander gestapelte Bleche gebildet und hat entlang seines Außenumfangs gleichmäßig verteilte, zur Welle 18 koaxiale Stäbe 24 eines Kurzschlusskäfigs.

- 20 Das Gehäuse 10 hat an seiner Außenseite im wesentlichen radiale Stage 26, die zusammen mit der Außenseite des Gehäuses 10 und einer Ummantelung 28 eine Kühleinrichtung 30 bilden. Diese Kühleinrichtung 30 hat koaxial zur Welle 18 orientierte Kühlkanäle 32. Die elektrische Maschine bzw. deren Stator 12 ist über die Außenseite des Gehäuses 10 mit den Kühlkanälen 32 der Kühleinrichtung 30 thermisch gekoppelt. In den Kühlkanälen 32 der Kühleinrichtung 30 zirkuliert Wasser oder Öl, das die von der elektrischen Maschine abgegebene Wärmeenergie in einem nicht weiter veranschaulichten Wärmetauscher an die Umgebung abgibt.

- 25 Die Ummantelung 28 der Kühleinrichtung 30 hat mehrere Öffnungen 34, durch die jeweils ein Modul 36 einer elektronischen Leistungssteuerung ragt. Jedes der Module 36 ist mit einer der Statorspulen 22 durch eine im wesentlichen radial orientierte Leitung 38 elektrisch verbunden.

- 30 Die Module 36 sind entsprechend den Öffnungen 34 am Umfang der elektrischen Maschine verteilt angeordnet und mit der Kühleinrichtung 30 durch in die Kühlkanäle 32 ragende Kühlelemente 40 wärmeleitend gekoppelt. Die Kühlelemente 40 sind so gestaltet, dass sie in dem in den Fluidkanälen 32 strömenden Wasser oder Öl turbulente Strömungen zur Verbesserung der Wärmeabfuhr aus den Modulen 36 der elektronischen Leistungssteuerung

WO 02/075961

PCT/EP02/02909

-7-

erung und aus der elektrische Maschine hervorrufen. Die Kühlelemente 40 haben einen Steg 40a, der durch den Fluidkanal 32 in radialer Richtung durch die Außenwand des Gehäuses 10 in eine Öffnung 10a bis zu dem Stator 12 bzw. der jeweiligen Statorspule 22 reicht. In dem Steg 40a ist die Leitung 38 von dem Modul 36 zu der jeweiligen Statorspule 22 geführt. Alternativ dazu kann die Leitung 38 auch in einem der Stege 26 der Kühleinrichtung 30 von dem Modul 36 zu der jeweiligen Statorspule 22 geführt sein.

Die Module 36 der elektronischen Leistungssteuerung haben eine im wesentlichen quaderförmige Gestalt und weisen zwischen einer äußeren Abdeckung 44 und dem Kühlelement 40 eine Leistungshalbleiter 46 enthaltende Elektronik auf. Dabei sind die Verlustwärme erzeugenden Leistungshalbleiter 46 mit dem Kühlelement 40 thermisch gekoppelt.

Die Abdeckungen 44 der Module 40 sind aus Kupfer oder Aluminium enthaltendem Material und die Kühlelemente 40 aus Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid oder Siliziumkarbid gebildet.

Zwischen der Außenwand des Gehäuses 10 und der Ummantelung 28 sind im wesentlichen entlang des Umfangs orientierte Leitungen 50 für die Zu- bzw. Abfuhr elektrischer Leistung sowie von Steuersignalen zur Koordinierung des Betriebs der Steuerelektronik angeordnet, welche die jeweiligen Module 36 der elektronischen Leistungssteuerung miteinander verbinden.

An den Durchführungen der Leitungen 38, 50 sind jeweils nicht weiter veranschaulichte Dichtungen vorgesehen. In gleicher Weise sind die Anlageflächen der Kühlelemente 40 an den Öffnungen 34 der Ummantelung 28 mit entsprechenden Dichtungen ausgestattet.

Schließlich sei bemerkt, daß die Zeichnungen nur zur prinzipiellen Darstellung und der Erläuterung der Erfindung dienen; die tatsächlichen Abmessungen und Proportionen von Ausführungsformen der Erfindung können davon abweichen.

PCT/EP02/02969

WO 02/075901

-8-

Patentansprüche

1. Eine fluidgekühlte elektrische Maschine mit
 - einem Gehäuse (10), in dem ein Stator (12) und ein Rotor (16) mit Stator- und/oder Rotorspulen (22, 24) angeordnet sind, wobei die elektrische Maschine mit
 - einer an ihrem Umfang angeordneten Kühleinrichtung (30) wärmeleitend gekoppelt und mit einer elektronischen Leistungssteuerung verbunden ist,
 - wobei die elektronische Leistungssteuerung in mehrere Module (36) aufgeteilt ist, die jeweils mit wenigstens einer der Stator- und/oder Rotorspulen (22, 24) elektrisch verbunden sind, wobei die Module (36) am Umfang der elektrischen Maschine verteilt angeordnet und an der Kühleinrichtung (30) radial außen- oder innenliegend angeordnet und wärmeleitend gekoppelt sind, wobei
 - die Kühleinrichtung (30) von Fluidkanälen (32) durchzogen ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die Kühleinrichtung (30) an ihrer Außen- oder Innenwand wenigstens eine Öffnung (34) zu wenigstens einem der Fluidkanäle (32) aufweist, in die an einem der Module (36) angeordnete Kühlelemente (40) hineintragen.
2. Fluidgekühlte elektrische Maschine nach dem vorhergehenden Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die in die Fluidkanäle (32) hineintragenden Kühlelemente (40) so gestaltet sind, dass sie in dem in den Fluidkanälen (32) strömenden Fluid turbulente Strömungen verursachen.
3. Fluidgekühlte elektrische Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
 - die in die Fluidkanäle (32) hineintragenden Kühlelemente (40) und/oder Abdeckungen (44) der Module (36) aus Nicht-Eisenmetall, vorzugsweise Kupfer oder Aluminium enthaltendem Material, oder aus Keramik, vorzugsweise aus Aluminiumoxid, Aluminiumnitrid, und/oder Siliziumkarbid enthaltendem Material gebildet sind.
4. Fluidgekühlte elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
 - in dem Gehäuse (10) im wesentlichen radial orientierte Leitungen (38) angeordnet sind, welche die Stator- und/oder Rotorspulen (22, 24) mit den jeweiligen Modulen (36) der elektronischen Leistungssteuerung verbinden.

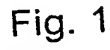
WO 02/075901

PCT/JP02/02909

-9-

5. Fluidgekühlte elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
- in oder an dem Gehäuse (10) im wesentlichen entlang des Umfangs orientierte Leitungen (50) angeordnet sind, welche die jeweiligen Module (36) der elektronischen Leistungsansteuerung miteinander verbinden.

10



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Applying the PCT/EP 02/02909
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H02K11/04 H02K9/19 H02K5/20		
According to International Patent Classification (IPC) and to national classification (IPC)		
B. RELEVANT SEARCHED Exhaustive document search (classification system followed by classification system)		
IPC 7 H02K		
Exhaustive search was conducted other than necessary (classification system followed by classification system)		
Exhaustive search was conducted during the international search (search of data base and, where practical, search of the prior art)		
EPO-Internal, MPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to state the
A	DE 23 25 771 A (BENDIX CORP) 3 January 1974 (1974-01-03) page 4, paragraph 2 -page 4, paragraph 3 figures 1,2	1-5
A	DE 39 41 474 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20 June 1991 (1991-06-20) cited in the application column 6, line 1 -column 6, line 61 figure 3	1-5
A	US 3 562 564 A (POTTER FREDERICK H) 9 February 1971 (1971-02-09) abstract; figures	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of list C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in table.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" document cited in the application as prior art "L" document which may have priority claim(s) as which is cited to establish the priority claim(s) of the applicant or other patent(s) (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, news, publication or other source "P" document published prior to the international filing date but not in the priority claim(s)		
* Other categories of cited documents: "T" document cited in the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to indicate the state of the art or to indicate the state of the art "C" document of particular relevance: the document cited to indicate the state of the art or to indicate the state of the art "D" document of particular relevance: the document cited to indicate the state of the art or to indicate the state of the art "S" document of particular relevance: the document cited to indicate the state of the art or to indicate the state of the art "I" document of particular relevance: the document cited to indicate the state of the art or to indicate the state of the art		
Date of the written report of the international search		Date of mailing of the international search report
2 August 2002		12/08/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5619, Postfach 5 D-6000 Frankfurt am Main, Germany Tel. (49-71-70) 340-2000, Te. 31 031 499 71 Fax: (49-71-70) 340-2010		Authorized officer Ramos, H

Form PCT/EP 02/02909 (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No. PCT/EP 02/02909	
Parent document cited in search report		Publication date	Patent family members	Publication date	
DE 2325771	A	03-01-1974	DE 2325771 A1 IT 990635 B JP 49062904 A US 3733503 A	03-01-1974 10-07-1975 18-06-1974 15-05-1973	
DE 3941474	A	20-06-1991	DE 3941474 A1 AU 635815 B2 AU 7041491 A WO 9109445 A1 DE 59008681 D1 EP 0505369 A1 ES 2070337 T3 JP 2820532 B2 JP 5502784 T US 5293089 A	20-06-1991 01-04-1993 18-07-1991 27-06-1991 13-04-1995 30-09-1992 01-06-1995 05-11-1998 13-05-1993 08-03-1994	
US 3562564	A	09-02-1971	DE 2052808 A1 FR 2066652 A5 GB 1276047 A	27-05-1971 06-08-1971 01-06-1972	

Form PCT/ISearch (patent family members) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		PCT/EP 02/02909
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSDOKUMENTES IPK 7 H02K11/04 H02K9/19 H02K5/20		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHENBERICHTS-ÜBERSICHT Technischer Hintergrund an (Klassifikationsstellen und Klassifikationsstellen) IPK 7 H02K		
Rechtscharakter des nicht zum Musterprüfungsgegenstand gehörenden Vorfindungsgegenstandes, soweit dies aus der internationalen Offenbarung folgt		
Voraussetzungen der internationalen Recherche hinsichtlich entsprechender Dokumente (z.B. der Datenbank und der, insbesondere Sachgebiete) EPO-internal, MPI Data, PAJ		
C. ALS WESSENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung des Vorfindungsgegenstandes, soweit erforderlich oder Angabe der in Bereich internationaler Suche	Bez., Anspruch Nr.
A	DE 23 25 771 A (BENDIX CORP) 3. Januar 1974 (1974-01-03) Seite 4, Absatz 2 -Seite 4, Absatz 3 Abbildungen 1,2	1-5
A	DE 39 41 474 A (BOSCH GMBH ROBERT) 20. Juni 1991 (1991-06-20) in der Anmeldung erwähnt Spalte 6, Zeile 1 -Spalte 6, Zeile 61 Abbildung 3	1-5
A	US 3 562 564 A (POTTER FREDERICK M) 9. Februar 1971 (1971-02-09) Zusammenfassung; Abbildungen	1-5
<input type="checkbox"/> Weitere Vorfindungsgegenstände sind die Fortsetzung von Feld C zu <input checked="" type="checkbox"/> Daten-Anforderung		
* Derzeitige Zusammenfassung von eingereichten Vorfindungsgegenständen: "a" Vorfindungsgegenstand, der den offenbaren Stand der Technik deckt, aber nicht ein konkretes Dokument darstellt. "b" Keine Offenbarung, die jedoch erst in einer nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlichten Form ist. "c" Vorfindungsgegenstand, der aufgrund der, dass die Offenbarung in einem anderen Dokument (z.B. in einem anderen Dokument) veröffentlicht wurde, nicht als ein Dokument angesehen werden kann. "d" Vorfindungsgegenstand, der auf eine schriftliche Offenbarung, eine Offenbarung, eine Offenbarung oder andere Offenbarung beruht. "e" Vorfindungsgegenstand, der von dem internationalen Anmeldedatum, aber nicht dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht wurde. "f" Vorfindungsgegenstand, der die Offenbarung des internationalen Anmeldedatums darstellt.		
* Weitere Vorfindungsgegenstände, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht wurden, ist die Offenbarung nicht veröffentlicht, sondern nur nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht wurde. "a" Vorfindungsgegenstand, der die Offenbarung des internationalen Anmeldedatums darstellt. "b" Vorfindungsgegenstand, der die Offenbarung des internationalen Anmeldedatums darstellt. "c" Vorfindungsgegenstand, der die Offenbarung des internationalen Anmeldedatums darstellt. "d" Vorfindungsgegenstand, der die Offenbarung des internationalen Anmeldedatums darstellt. "e" Vorfindungsgegenstand, der die Offenbarung des internationalen Anmeldedatums darstellt. "f" Vorfindungsgegenstand, der die Offenbarung des internationalen Anmeldedatums darstellt.		
Datum des Abschusses des internationalen Recherchens 2. August 2002		
Datum des internationalen Recherchens 12/08/2002		
Name und Position des internationalen Recherchers Internationaler Rechercher, P.O. Box 2010, Potsdam, MD 20884-2010, Tel. (410) 326-2040, Fax (410) 326-2040		
Benennung des internationalen Recherchers Rados, H		

(22)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT				PCT/EP 02/02905	
Anspruch zu Veranschaulichung: aus der selbst/veranschaulicht gegeben					
Im Recherchebericht eingetragene Patentnummer	Datum der Veröffentlichung	Veröffentlichte Patentnummer	Datum der Veröffentlichung		
DE 2325771	A	03-01-1974	DE 2325771 A1	03-01-1974	
			IT 990635 B	10-07-1975	
			JP 49062804 A	18-06-1974	
			US 3733503 A	15-05-1973	
DE 3941474	A	20-06-1991	DE 3941474 A1	20-06-1991	
			AU 635815 B2	01-04-1993	
			AU 7041491 A	18-07-1991	
			WD 9109445 A1	27-06-1991	
			DE 59008681 C1	13-04-1995	
			EP 0505369 A1	30-09-1992	
			ES 2070337 T3	01-05-1995	
			JP 2829532 B2	05-11-1995	
			JP 5502784 T	13-05-1993	
			US 5293089 A	09-03-1994	
US 3562564	A	09-02-1971	DE 2052808 A1	27-05-1971	
			FR 2066652 A5	06-08-1971	
			GB 1276047 A	01-06-1972	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,QW,ML,MR,NE,SN, TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE, GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,P L,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 グリュンドル, アンドレアス

ドイツ連邦共和国, 8 1 3 7 7 ミュンヘン, ハゼナيشュトラーセ 2 0

(72)発明者 ホフマン, ベルンハルト

ドイツ連邦共和国, 8 2 3 1 9 シュタルンベルク, オットーガスナーシュトラーセ 3

Fターム(参考) 5H609 PP01 PP05 PP16 QQ04 QQ05 QQ08 RR30 RR33 RR42 RR67

RR71 RR73

5H611 AA09 BB01 BB02 BB04 TT01

THIS PAGE BLANK (USPTO)